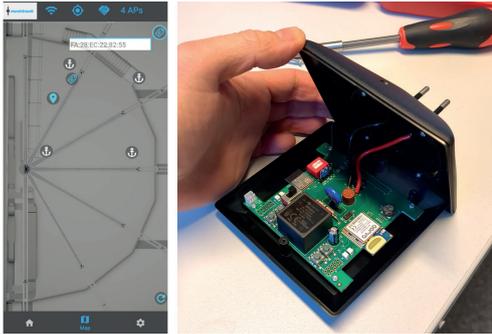


# MeshTrack

Entwicklung einer hybriden RTT-/BLE-Lokalisierungslösung zum effizienten Asset-Tracking mittels meshbasiertem Beaconing



Links: Android App Interface. Anker-Symbole markieren Access Points, Tag-Symbole markieren BLE-Tags. Der Positionsmarker zeigt die aktuelle Nutzer-Position. MeshTrack Access Point mit eigens entwickelter Platine | Oben: MeshTrack BLE-Tag, Quellen: BIBA GmbH

## Motivation

Trotz des Einsatzes etablierter Technologien wie RFID und Barcodes ist das Asset-Tracking in Betrieben weiterhin ein Problem. Häufig kommt es zu aufwendigen Suchaktionen und teilweise auch zum Verlust entsprechender Betriebsmittel. Dies beeinträchtigt die Betriebsabläufe und verursacht erhebliche Zusatzkosten. Aktuelle drahtlose Indoor-Lokalisierungssysteme sind zwar grundsätzlich für das Asset-Tracking einsetzbar, aber meist sehr kostspielig und erfordern einen beträchtlichen Integrationsaufwand. Kostengünstigere Lokalisierungslösungen mit Bluetooth-Low-Energy (BLE) haben nur eine geringe Reichweite und sind daher für größere Freiflächen kaum geeignet.

## Vorgehen

Im Projekt wurde eine hybride RTT-/BLE-Lokalisierungslösung zum kostengünstigen Asset-Tracking entwickelt. Hierzu wird ein mobiles Endgerät über die weitreichende Round-Trip Time (RTT) Methode mittels Wifi zunächst in der Fläche geortet. Dann werden die Signalstärken aller BLE-Tags im Umkreis von bis zu 10 Metern erfasst und diese Informationen mit

dem Standort des mobilen Endgeräts verknüpft. Eine nachfolgende Auswertung der Bewegungsprofile des mobilen Endgeräts in Kombination mit den BLE-Signalstärken erlaubt über die eigene Android-App eine recht präzise Verortung der BLE-Tags. Zur Umsetzung wurden am BIBA spezielle RTT-/BLE-Access Points mit RTT-Reichweiten von bis zu 30 Metern entwickelt, die stationär installiert auch BLE-Signalstärken im direkten Umfeld messen können.

## Ergebnis

Die hybride RTT-/BLE-Lokalisierungslösung mit eigenem Hardware-Layout wurde in einer Testumgebung im BIBA validiert, wobei Ortungsgenauigkeit von  $\pm 2$  Metern für die Betriebsmittel erzielt werden konnten. Durch die Verwendung von ESP32-C3 Mikrocontrollern konnten die Kosten für die Access Points im Vergleich zu bestehenden kommerziellen Lösungen um den Faktor zehn gesenkt werden. Die im Rahmen des Projekts entwickelten BLE-Tags weisen eine Laufzeit von bis zu 30 Monaten auf, um den Aufwand für Batteriewechsel zu minimieren.



## LAUFZEIT:

11.2020 - 04.2023

## ANSPRECHPARTNER:

Benjamin Staar, M. Sc.  
E-Mail: sta@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 048

Konstantin Klein, Dipl. Inf.  
E-mail: kle@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 114

## ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion  
und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

## GEFÖRDERT DURCH:



## PROJEKTRÄGER:

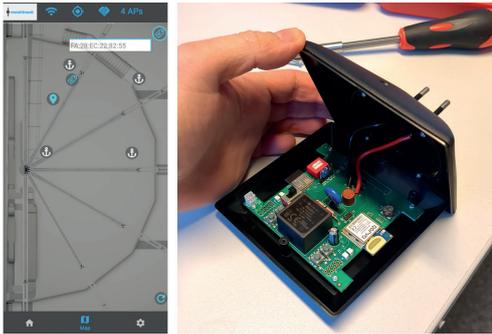


## PROJEKTPARTNER:



# MeshTrack

Development of a hybrid RTT/BLE positioning system for efficient asset tracking via mesh-based Beaconing



Left: Android app interface. Anchor icons mark access points, tag icons mark BLE tags. The position marker shows the current user position. MeshTrack access point with specially developed circuit board | Above: MeshTrack BLE-Tag, Source: BIBA GmbH

## Motivation

Despite the use of established technologies such as RFID and barcodes, asset tracking in companies is still a problem. It often results in time-consuming searches and sometimes even the loss of the corresponding operating resources. This impairs operational processes and causes considerable additional costs. Although current wireless indoor localization systems can generally be used for asset tracking, they are usually very expensive and require considerable integration effort. More cost-effective localization solutions with Bluetooth Low Energy (BLE) only have a short range and are therefore hardly suitable for larger open spaces.

## Approach

The project developed a hybrid RTT/BLE localization solution for cost-effective asset tracking. For this purpose, a mobile device is first located in the area using the long-range Round-Trip Time (RTT) method via Wifi. The signal strengths of all BLE tags within a radius of up to 10 meters are then recorded

and this information is linked to the location of the mobile device. A subsequent evaluation of the movement profiles of the mobile device in combination with the BLE signal strengths allows the BLE tags to be located quite precisely via the dedicated Android app. To implement this, special RTT/BLE access points with RTT ranges of up to 30 meters were developed at BIBA, which can also measure BLE signal strengths in the immediate vicinity when installed in a stationary position.

## Results

The hybrid RTT/BLE localization solution with its own hardware layout was validated in a test environment at BIBA, whereby localization accuracy of  $\pm 2$  meters was achieved for the equipment. By using ESP32-C3 microcontrollers, the costs for the access points could be reduced by a factor of ten compared to existing commercial solutions. The BLE tags developed as part of the project have a service life of up to 30 months to minimize the need for battery changes.



## DURATION:

11.2020 - 04.2023

## CONTACT:

Benjamin Staar, M. Sc.  
E-mail: [sta@biba.uni-bremen.de](mailto:sta@biba.uni-bremen.de)  
Tel.: +49 421 218 50 048

Konstantin Klein, Dipl. Inf.  
E-mail: [kle@biba.uni-bremen.de](mailto:kle@biba.uni-bremen.de)  
Tel.: +49 421 218 50 114

## POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

## FUNDED BY:



## PROGRAM COORDINATION:



## PROJECT PARTNER:

